

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-166189

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H02K 15/02

H02K 33/16

// B29L 31:00

(21)Application number : 10-330660

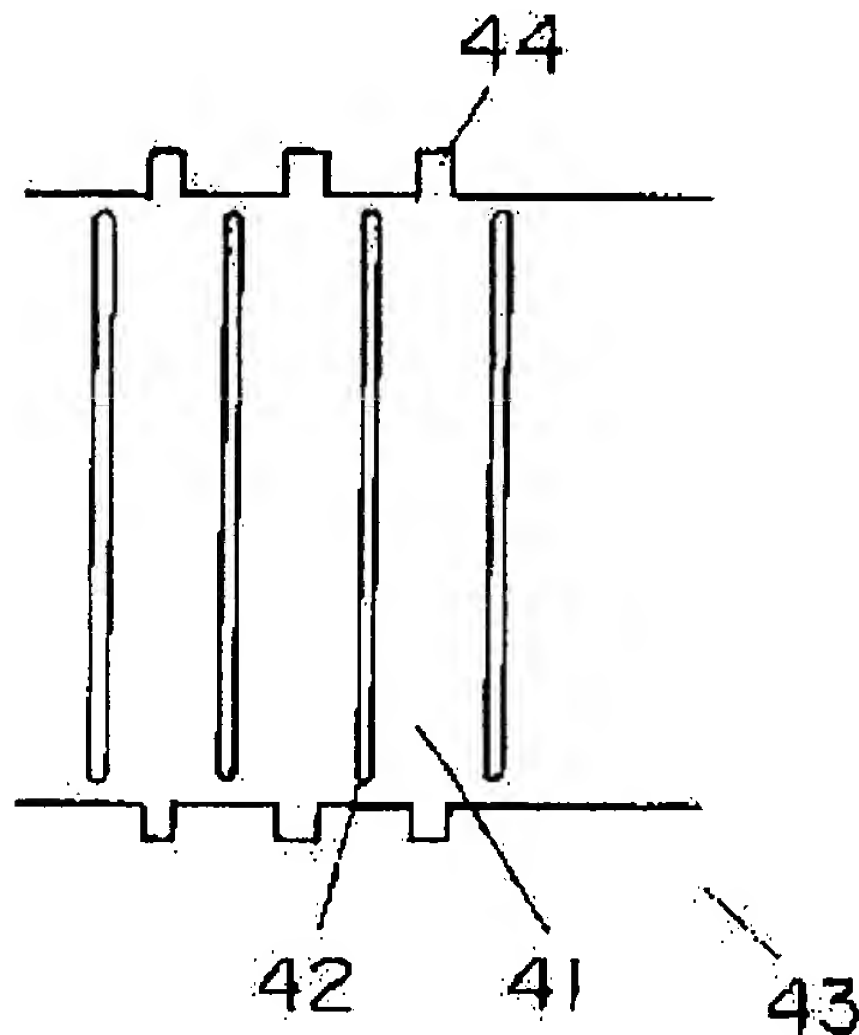
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing :

20.11.1998

(72)Inventor : MURAKAMI HIROSHI  
HONDA YUKIO

(54) MANUFACTURE OF YOKE FOR LINEAR MOTOR



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a yoke by which a yoke having a curvature on a layered surface can be assembled easily.

SOLUTION: The manufacturing method of a yoke for a linear motor is such that layer plates 41 are connected to each other with connection parts 42 to form a layer forming plate 43 which is folded over the connection parts 42 to form a layered unit. The layered surface of the layered unit is curved by a curvature forming means so as to have a curvature in a layering direction. with this constitution, the respective thin plates are connected to each other in the layered unit

and the shape can be changed after the layered unit is formed.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-166189

(P2000-166189A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 15/02  
33/16  
// B 2 9 L 31:00

識別記号

F I  
H 0 2 K 15/02  
33/16

テマコード(参考)

F 5 H 6 1 5  
A 5 H 6 3 3

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-330660

(22)出願日 平成10年11月20日(1998.11.20)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 村上 浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 本田 幸夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リニアモータ用ヨーク部材の製造方法

(57)【要約】

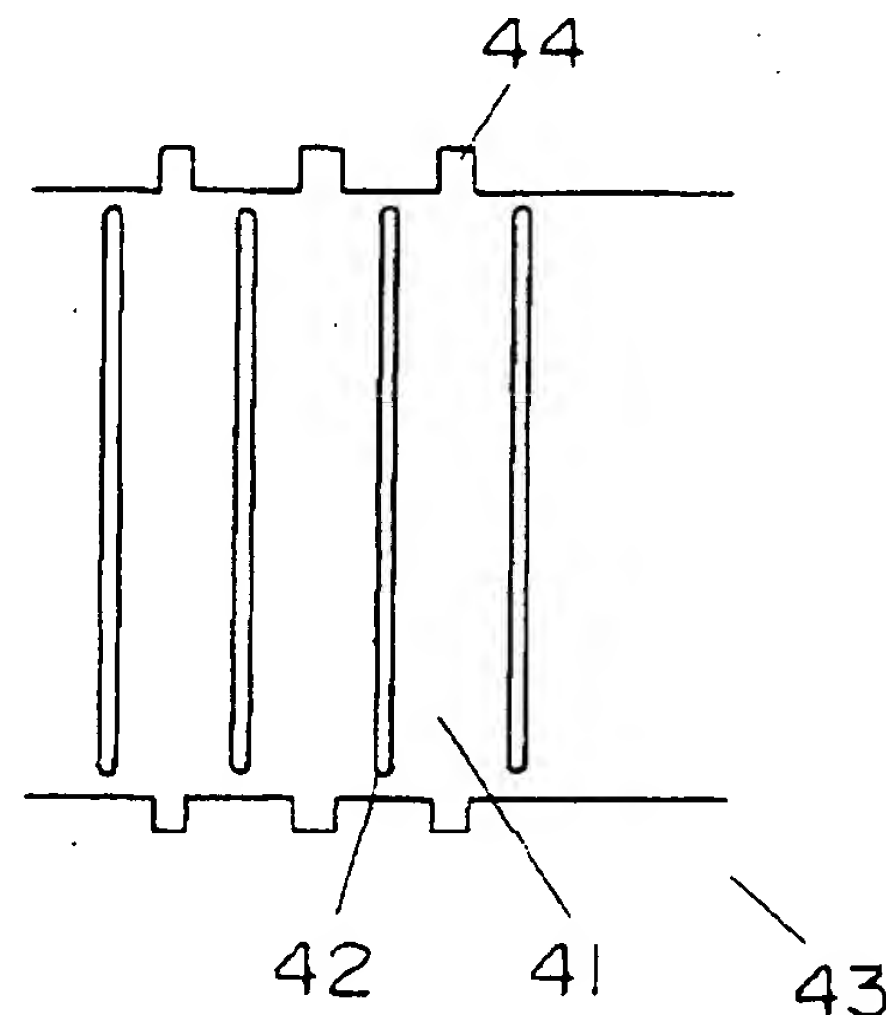
【課題】 積層面に曲率を有するようなヨーク部材とし  
ようとすると、曲率を有するヨーク部材成型ケースに薄  
板を立て並べるため、回転運動を行う一般の電動機のヨ  
ーク部材の製造に比較し、成型が困難であった。

【解決手段】 本願のリニアモータ用ヨーク部材の製造  
方法は、積層板41を連結部42により繋ぎ合せた積層  
体成形板43を、連結部42で折り曲げ積層体とし、こ  
の積層体の積層面を曲率成形手段により積層方向に曲率  
を有するよう曲面を形成するので、積層体にしても各薄  
板は繋がっており、積層体とした後で形状を変形するこ  
とが可能である。

41---積層板

42---連結部

43---積層連続体



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透磁率の高い多数の薄板を連結部により繋ぎ合せた積層体成形板を、前記連結部で折り曲げ積層体とし、この積層体の積層面を曲率成形手段により積層方向に曲率を有するよう曲面を形成したリニアモータ用ヨーク部材の製造方法。

【請求項2】 曲率成形手段とは、積層面に押型部を押圧することで曲面を形成する請求項1記載のリニアモータ用ヨーク部材の製造方法。

【請求項3】 積層体の積層面を曲面とした後、積層体を溶接することにより積層体を固定した請求項1記載のリニアモータ用ヨーク部材の製造方法。

【請求項4】 積層体成形板は積層板Aと積層板Bを備え、一部のみ同種類の積層板同士が隣合って連結し、その他は前記積層板Aと前記積層板Bとが交互に連結しており、積層板Aの幅は積層板Bの幅より大きい請求項1記載のリニアモータ用ヨーク部材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リニアモータ用ヨーク部材の製造方法に係わるものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のヨーク部材は、透磁率の高い長方形の薄板を複数枚積層しており、ヨーク部材の積層面が曲率を有するような形状をしている。このヨーク部材を用いてリニアモータのインナーヨーク、アウターヨークを形成すると、リニアモータ磁束方向と、薄板の板方向とが重なり、リニアモータの磁束をヨーク部材をスムーズに流すことができる。かつ、渦電流による鉄損を最小限に抑えることができる。

【0003】従来のヨーク部材の製造方法は、ヨーク部材成型ケースの下面を曲面部とし、この曲面部に薄板を立て並べ、ヨーク部材形状とした後、ヨーク部材の端部をレーザーで溶接することにより、ヨーク部材を形成する。このような製造方法により、積層面に曲率を備えたヨーク部材を得ることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、積層面に曲率を有するようなヨーク部材としようとすると、曲率を有するヨーク部材成型ケースに薄板を立て並べるため、回転運動を行う一般の電動機のヨーク部材の製造に比較し、成型が困難であった。

【0005】本願発明は、このような課題に鑑み積層面に曲率を備えたヨーク部材を容易に組立てるヨーク部材の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本願発明のリニアモータ用ヨーク部材の製造方法は、透磁率の高い多数の薄板を連結部により繋ぎ合せた積層体成形板を、前記連結部で折り曲げ積層体とし、この積層体の積層面を曲率成形手

段により積層方向に曲率を有するよう曲面を形成するので、積層体にしても各薄板は繋がっており、積層体とした後で形状を変形することが可能である。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本願発明のリニアモータ用ヨーク部材の製造方法は、透磁率の高い多数の薄板を連結部により繋ぎ合せた積層体成形板を、前記連結部で折り曲げ積層体とし、この積層体の積層面を曲率成形手段により積層方向に曲率を有するよう曲面を形成するので、積層体にしても各薄板は繋がっており、積層体とした後で形状を変形することが可能である。

【0008】また、曲率成形手段とは、積層面に押型部を押圧することで曲面を形成するので、簡易な方法により押圧面を形成することができる。

【0009】また、積層体の積層面を曲面とした後、積層体を溶接することにより曲面の形状で保持することができる。

【0010】また、積層体成形板は積層板Aと積層板Bを備え、一部のみ同種類の積層板同士が連結し、その他は前記積層板Aと前記積層板Bとが交互に連結しており、積層板Aの幅は積層板Bの幅より大きいので、折り重ねた時、V字形状となる。

## 【0011】

【実施例】（実施例1）本願実施例の可動コイル型リニアモータは、図1、図2、図3に示すように、アウターヨーク10と、インナーヨーク20と、アウターヨーク10とインナーヨーク20との間に永久磁石30を有する円筒状の振動部30を備える。インナーヨーク20に備えるコイルに交流電流が供給されると、永久磁石30には電流の大きさと永久磁石30の磁束密度に比例した推力が発生し、振動部は交流電流の周波数に同期して往復動する。

【0012】アウターヨーク10は、複数のアウターヨーク部材11の間にブロック部材12を介在して筒形状を形成し、アウターヨーク部材11の頭部、底部に備える凸部13と、円状のリング端部14の凹部とを合せて作成する。

【0013】インナーヨーク20は、インナーヨーク部材21を筒状のシリンダ部22の外周に溶接して固定し、各インナーヨーク部材21間にはブロック部材23を配設し、さらにインナーヨーク部材21及び、ブロック部材23のスロット部24にコイル25を巻き付けて形成する。コイル24はインナーヨーク20、ブロック部材23の周方向に巻きつける。このような、アウターヨーク10とインナーヨーク20との間に振動部は挿入し、可動磁石型リニアモータを得る。

【0014】次に、本願の特徴であるヨーク部材10の製造方法について説明する。鉄板をプレスすることで、図4に示すような透磁率の高い、板厚が0.23mmの長方形の積層板を積層板41の幅方向に連結部42によ

り連結した積層板連続体43を得る。この積層板連続体43は、各積層板41の上辺と底辺に突出部44を備え、積層板41の側辺の端部には隣合う積層板41を繋ぐ連結部42を備えている。

【0015】このような積層板連続体43を連結部42で折り曲げ、積層板41を重ね合わせるにより積層体45を得る。このようにして得た積層体45は、積層体の形状になっても各積層板41が連結部42により繋がっているため、積層体45の積層面を溶接しなくとも一体構造となり、積層体45の外部から力を加えても積層板41がバラバラになってしまうことはない。

【0016】上記折り重ね工程において得た積層体45は積層板41を積重ねた構成であるが、積層面は平面であり、曲面を備えていない。この積層面には、次に説明する曲率成型工程により曲面を形成する。

【0017】曲率成型工程とは、積層体支持ケースの円弧状凹みに積層体45を配置し、この積層体45の積層面46を、円弧凸形状をした押圧部により押す。このようにすることで、積層体45の積層面46に円弧形状が形成される。本願積層体45は、各積層板41が連結部により連結42しているため、押圧により積層体が変形しようとも、各積層板がバラバラになることはない。そして、このように曲面を有した積層体の上端部を積層方向に溶接することで、積層方向に曲率を備えたアウターヨーク部材10を得る。

【0018】このような製造方法により、積層面を曲面としたアウターヨーク部材を容易に得ることができる。

【0019】ここまでアウターヨーク部材の製造方法を説明したが、インナーヨーク部材も同様な方法で積層面を曲面としたインナーヨーク部材を容易に製造することができる。

【0020】図6に、インナーヨーク部材用の積層板連続体53を示す。スロット凹部54を二ヶ所に設けた積層板51は、スロット凹部54が向き合うように対称形であり、連結部52により積層体51を連結した積層板連続体53となる。このような積層連続体53を連結部53で折り曲げ積層体55とすることで、スロット部を備える積層体55を得る。しかし、この積層体55の積層面は平面であるので、この積層面を曲率形成工程により積層方向に曲率を有するような曲面とすることで、インナーヨーク部材20を得る。

【0021】なお、上記積層連続体は各積層板を2個の連結部により連結し、他の積層板の間はスリット部（空隙）になっているが、図8（a）に示すようにスリット部を点線上のスリット（空隙）や、図8（b）に示すように隣合う積層板を厚みの薄いスジ部61で連結してもよい。

【0022】（実施例2）ヨーク部材の他の製造方法を以下に示す。

【0023】図9に示すように幅がW1の積層板71

と、幅がW2の積層板72を連結部73に連結し、積層板連続体74を得る。この時、積層板71と積層板72の積層板幅は $W1 > W2$ であり、A地点からB地点までは積層板71と積層板72が交互に連結し、中間点となすB地点では同じ幅の積層板が隣合ってつながり、B地点からC地点までは積層板71と積層板72が交互に連結する。このように積層板の幅を変えた積層板連続体74は、連結部で折り曲げると積層板71と積層板72の幅が異なるため、図10のように傾斜を備えた状態で積層体となす。

【0024】本実施例の積層連続体74はB地点では、隣合う積層板が同一幅であるため、B地点で積層体の傾斜は反対方向になる。よって、連続積層体74を最後まで折りたたむと図11に示すようなV字型のアウターヨーク部材80を得る。

【0025】このようなアウターヨーク部材80の積層面を曲率成型工程により曲面とすることで、アウターヨーク部材81を得る。本実施例のアウターヨーク部材80は折り重ね工程により積層体とするだけでV字形状となるため、曲率成型工程により曲面を形成しやすい。

【0026】なお、このように折り重ね工程でV字形状として、曲率成型工程により曲面を形成する方法は、アウターヨーク部材にかぎらず、インナーヨーク部材の製造に用いるのも可能である。

【0027】

【発明の効果】本願請求項1、2、3記載の製造方法は、積層体とした状態で各薄板が連結部により繋がっているため、この積層体を曲率成型手段により形状を変形しても薄板がバラバラになることなく、容易に積層面を曲面とすることができる。

【0028】本願請求項4記載の製造方法は、折り重ねて積層体とした状態でV字形状となるので、曲率成型手段により積層面を曲面としやすい。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）本実施例1のリニアモータを示す図

（b）同軸方向の断面図

【図2】同アウターヨークの断面図

【図3】同インナーヨークの断面図

【図4】同アウターヨーク用積層板連続体を示す図

【図5】（a）同積層面が平面であるアウターヨーク部材を示す図

（b）同積層面が曲面であるアウターヨーク部材を示す図

【図6】同インナーヨーク用積層板連続体を示す図

【図7】同積層面が曲面であるインナーヨーク部材を示す図

【図8】（a）同他スリット部を示す図

（b）同スジ部を示す図

【図9】本実施例2の積層連続体を示す図

【図10】同積層体の部分拡大図

【図11】 同アウターヨーク部材を示す図

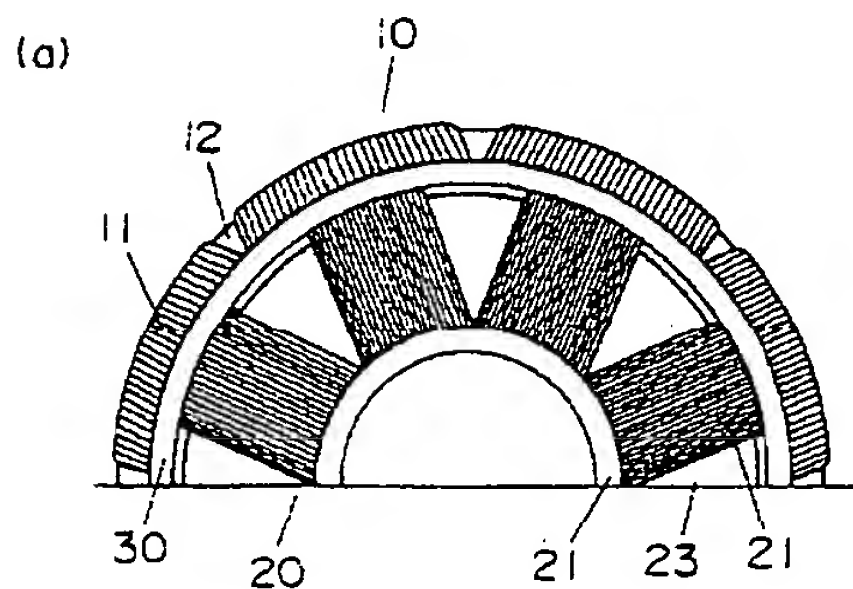
【図12】 (a) 同V字形状のアウターヨーク部材の断面図  
面図

(b) 同曲率成型工程後のアウターヨーク部材の断面図

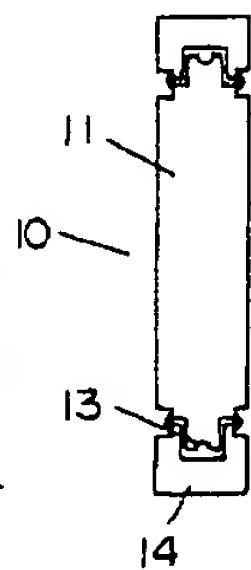
【符号の説明】

- 41 積層板  
42 連結部  
43 積層連続体

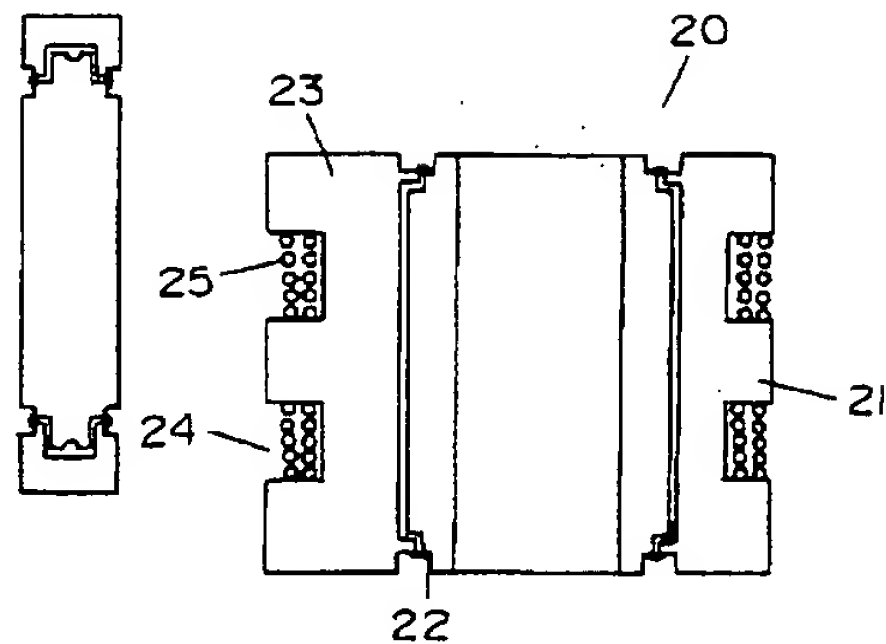
【図1】



【図2】

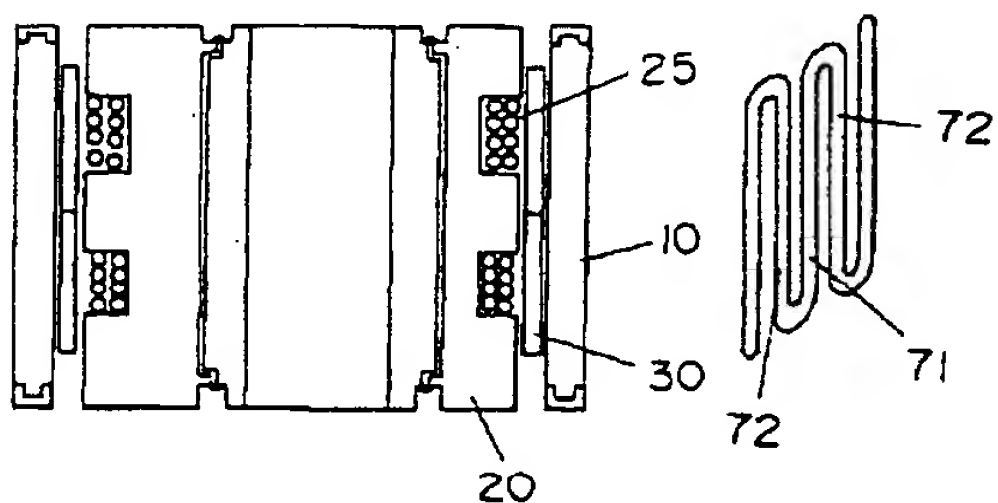


【図3】

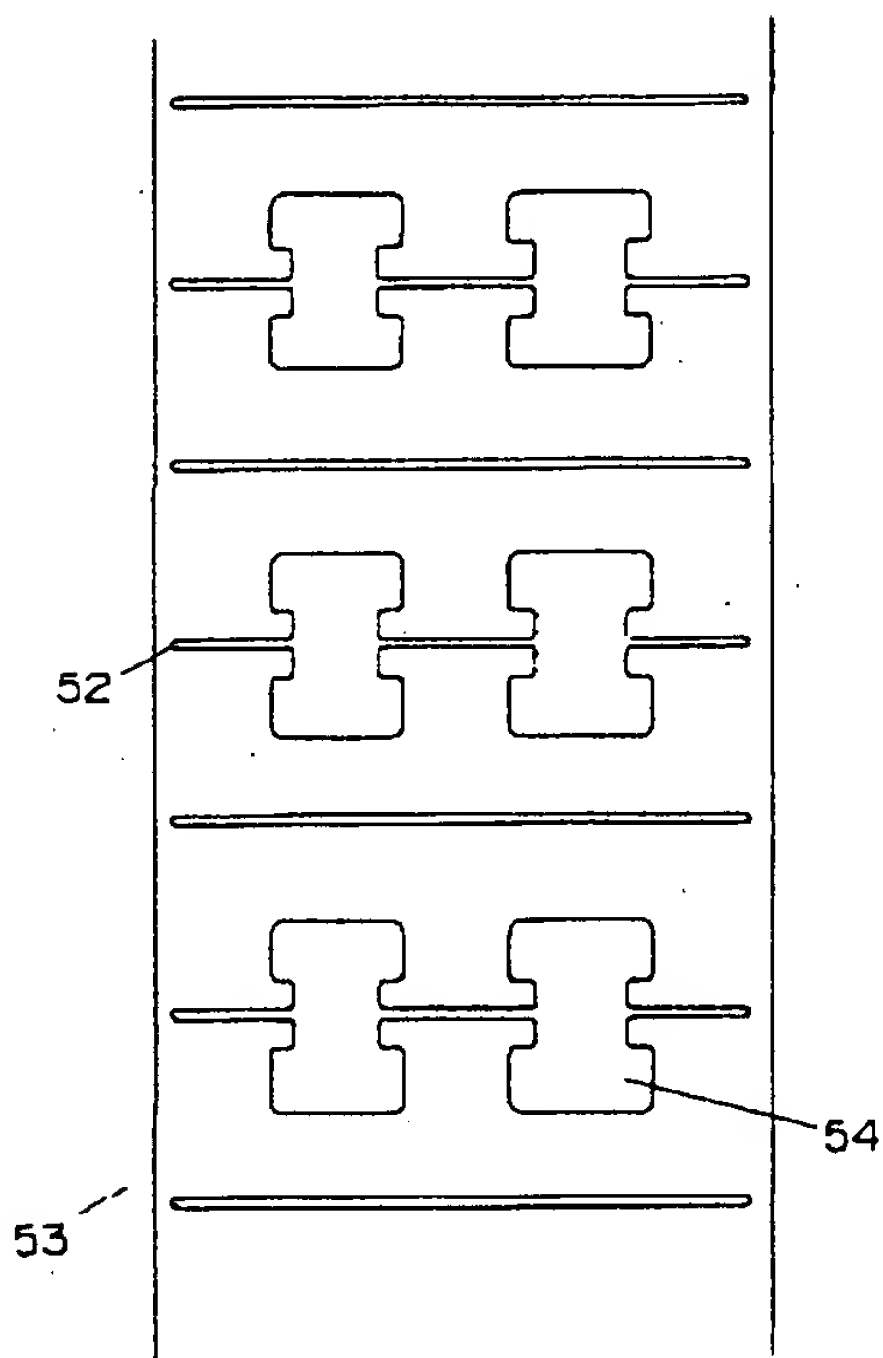


(b)

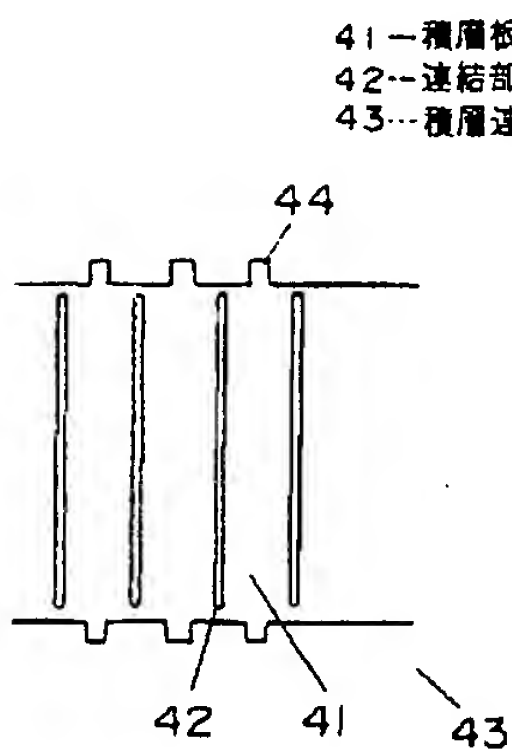
【図10】



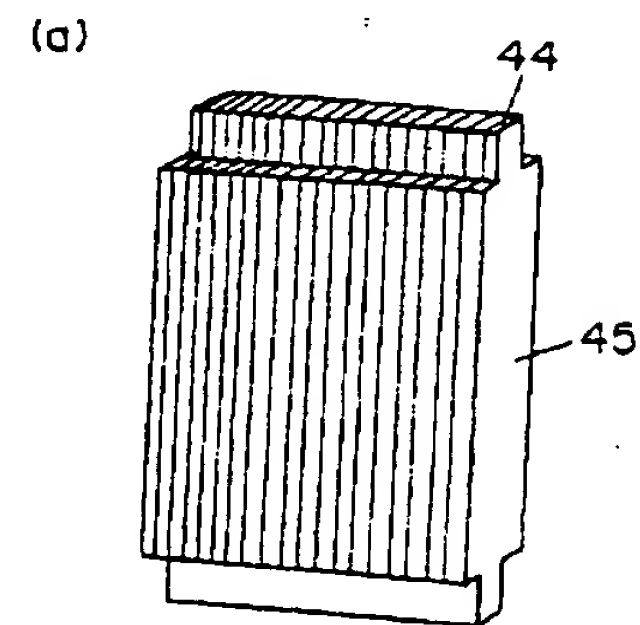
【図6】



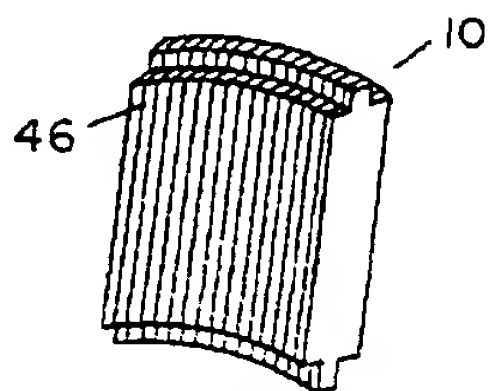
【図4】



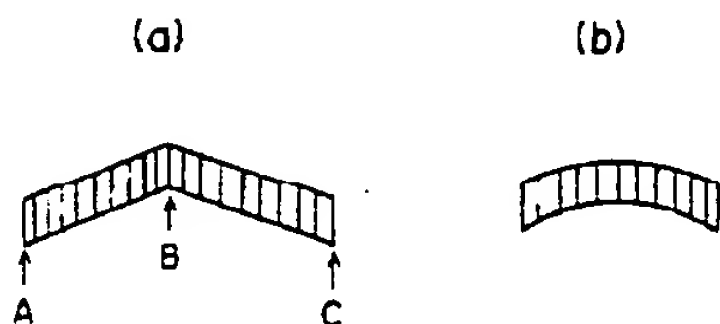
【図5】

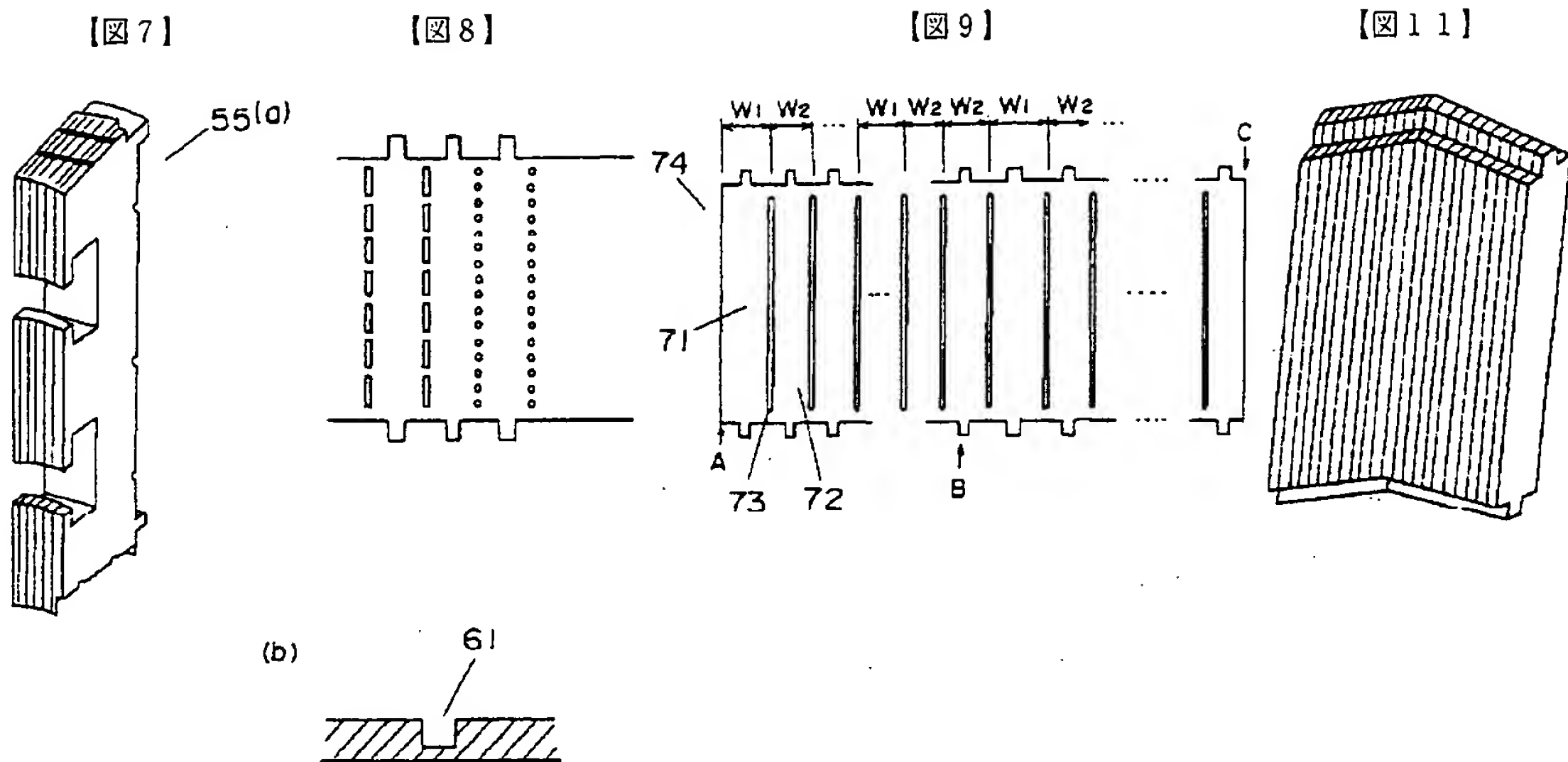


(b)



【図12】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP07  
 PP10 PP13 QQ02 QQ19 SS03  
 SS04 SS05 SS10 SS16 TT04  
 TT05 TT13  
 5H633 BB08 GG02 GG04 GG09 GG13  
 GG17 HH03 HH07 HH16 HH17  
 HH18 HH21 HH22